
Industrie Canada Industry Canada

CNR-Gen
4e édition
Novembre 2014

Gestion du spectre et télécommunications

Cahier des charges sur les normes radioélectriques

# Exigences générales relatives à la conformité des appareils de radiocommunication

Also available in English – RSS-Gen



# Préface

Les Cahiers des charges sur les normes radioélectriques (CNR) d'Industrie Canada décrivent les divers processus et exigences techniques à suivre lorsqu'il s'agit de démontrer la conformité des appareils de radiocommunication utilisés à des fins autres que la radiodiffusion.

Le présent document entre en vigueur lors de la publication sur le site web d'Industrie Canada. À compter de la date de publication, le public dispos de 120 jours pour présenter ses commentaires. Les commentaires ainsi reçus seront pris en considération lors de la préparation de la prochaine version du document.

**Liste des modifications**

(1) Cette 4e édition du CNR-Gen a été entièrement refondue. De nombreux changements ont été apportés au contenu, y compris la numérotation de chaque section. Par conséquent, il est possible que la liste ci-dessous n'énumère pas tous les changements.

(2) Le titre de la norme est passé d'*Exigences générales et information relatives à la certification des appareils radio* à *Exigences générales relatives à la conformité des appareils de radiocommunication.*

(3) Section 3 : On a ajouté la rubrique Publications de références normatives.

(4) Section 4 : On a ajouté la rubrique Exigences à satisfaire afin d'obtenir une exemption.

(5) Section 5 : La section portant sur les exigences applicables aux récepteurs a été révisée conformément à l'Avis sur les normes réglementaires, 2012-DRS0126.

(6) Section 8 : Les exigences applicables aux appareils radio exempts de licence sont désormais comprises dans une même section du CNR-Gen, ce qui s'ajoute aux exigences spécifiques énoncées dans une norme de la série CNR-200.

Les demandes de renseignements concernant les normes de réglementation radioélectriques doivent être envoyées à l'adresse suivante :

Industrie Canada
Direction générale du génie, de la planification et des normes
À l'attention de : Normes de réglementation
235, rue Queen,
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Courriel : res.nmr@ic.gc.ca

Toutes les publications de Gestion du Spectre et Télécommunications sont disponibles sur Internet, à l'adresse : http://www.ic.gc.ca/spectre, à la section *Publications officielles*.

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie

Le directeur général par intérim
Direction générale du génie,
de la planification et des normes

_____________
Daniel Duguay

## Table des matières

# 1. Portée

La 4e édition du Cahier des charges sur les normes radioélectriques (CNR-Gen), intitulé *Exigences générales relatives à la conformité des appareils de radiocommunications* (anciennement intitulée *Exigences générales et information relatives à la certification des appareils radio*) énonce les exigences générales s'appliquant aux appareils radio utilisés pour la radiocommunication à des fins autres que la radiodiffusion. Le présent document doit être utilisé avec les autres cahiers des charges sur les normes radioélectriques (CNR) pour assurer la conformité aux exigences d'Industrie Canada.

# 2. But et application

Le présent Cahier des charges sur les normes radioélectriques (CNR-Gen) établit les exigences générales de certification des appareils radio servant à la radiocommunication autre que la radiodiffusion[1].

Le CNR-Gen doit être utilisé conjointement avec le CNR visant expressément les caractéristiques techniques des types d'appareils radio soumis à l'essai. À moins d'indication contraire spécifiée dans le CNR applicable ou dans un avis sur les normes réglementaires, les appareils radio doivent être conformes aux spécifications et aux méthodes décrites dans le CNR-Gen.

## 2.1 Certification des appareils radio

La demande de certification de matériel doit être présentée conformément à la Procédure sur les normes radioélectriques 100 (PNR-100) d'Industrie Canada intitulée *Procédure d'homologation du matériel radio*, qui énonce les exigences en matière de certification et d'étiquetage des appareils radio. La PNR-100 doit être utilisée en corrélation avec le CNR-Gen et les autres cahiers des charges sur les normes radioélectriques (CNR) spécifiquement applicables au type d'appareil radio pour lequel une homologation est demandée.

### 2.1.1 Organisme de certification (OC)

Un organisme de certification (OC)[2] est un organisme indépendant national ou étranger qui est autorisé par le gouvernement du Canada à certifier la conformité de l'équipement radio à certaines exigences réglementaires canadiennes. Les OC étrangers sont reconnus en vertu des modalités d'accords/arrangements de reconnaissance mutuelle[3].

---

1 On entend par « radiodiffusion » toute radiocommunication où les émissions sont destinées à la réception directe par le grand public.

2 Un organisme de certification (OC) est désigné en vertu d'une convention, d'un traité ou d'un accord international auquel le Canada prend part et qu'il reconnaît en vertu de la convention, du traité ou de l'accord en question comme organisme habilité à certifier la conformité du matériel et à délivrer un certificat attestant que ledit matériel satisfait aux exigences des normes applicables.

3 Les accords et ententes sont signés par Commerce international Canada et sont publiés sur son site Web à l'adresse suivante : http://www.international.gc.ca, sous la rubrique *Négociations et accords commerciaux.*

### 2.2 Catégories de matériel radio

Il existe deux catégories d'appareils radio : le matériel de catégorie I et le matériel de catégorie II.

#### (i) Matériel de catégorie I

Le matériel de catégorie I comprend les appareils radio pour lesquels il faut un certificat d'approbation technique (CAT) conformément au paragraphe 4(2) de la *Loi sur la radiocommunication* et au paragraphe 21(1) du *Règlement sur la radiocommunication*. Un CAT peut être délivré par le Bureau d'homologation et de services techniques d'Industrie Canada (le Bureau), ou par un organisme de certification (OC) reconnu.

#### (ii) Matériel de catégorie II

Le matériel de catégorie II[4] comprend les appareils radio pour lesquels des normes ont été établies, mais qui ne requièrent pas de CAT. Le matériel de catégorie II est exempt de certification. Le fabricant, l'importateur et/ou le distributeur doivent s'assurer que le matériel de catégorie II est conforme à toutes les procédures et à toutes les normes applicables.

### 2.3 Exclusions

#### 2.3.1 Équipement de radiodiffusion

Les Cahiers des charges sur les normes radioélectriques ne s'appliquent pas aux appareils radio destinés aux services de radiodiffusion à l'intention du grand public. De plus, les CNR ne s'appliquent pas à l'équipement de radiodiffusion, y compris les récepteurs de radiodiffusion et les récepteurs de radiodiffusion par satellite. Ces appareils sont régis par la Procédure sur les normes radioélectriques (PNR-100) du Ministère et par les normes techniques de matériel de radiodiffusion (NTMR).

#### 2.3.2 Matériel brouilleur

Le matériel brouilleur, c'est-à-dire le matériel autre qu'un appareil radio qui est susceptible de causer du brouillage à la radiocommunication, est régi par les *Normes sur le matériel brouilleur* (NMB) du Ministère.

#### 2.3.3 Appareils radio contenant des circuits numériques (NMB-003)

Tout appareil de radiocommunication visé spécifiquement par un CNR d'Industrie Canada, qui contient de l'équipement informatique (dispositifs d'EI) n'est pas visé par la norme sur le matériel brouilleur NMB-003 — *Équipements informatiques (EI) — Limites et méthodes de mesure*, pourvu que l'EI ne serve qu'à permettre l'exploitation de l'appareil radio et ne commande pas de fonctions ou capacités additionnelles, à défaut de quoi la NMB-003 s'applique. Dans ces cas, ce sont alors les exigences d'étiquetage du CNR pertinent, plutôt que les exigences d'étiquetage de la NMB-003, qui s'appliquent à ces appareils.

---

[4] Voir le *Règlement sur la radiocommunication* (DORS/96-484) – 11 décembre 2011.

### 2.4 Décisions sur le brouillage

D'après le *Règlement sur la radiocommunication*, les dispositions suivantes s'appliquent à l'ensemble du matériel de radiocommunication, qu'il soit conforme ou non aux normes applicables, et que des normes applicables au matériel existent ou non.

Si le Ministère décide qu'un ou plusieurs version de produit (NMP, NIVM, NIVL, NMH applicable) de matériel (avec le nom de marque du produit (NMP), numéro d'identification de la version du matériel (NIVM), numéro d'identification de la version logiciel (NIVL) ou nom de marque de l'hôte (NMH) applicable) produisent ou risquent de produire un brouillage des radiocommunications ou qu'ils subiront ou risquent de subir l'effet non désiré d'une énergie électromagnétique, il en donne avis aux intéressés. Il est interdit de fabriquer, d'importer, de distribuer, de louer, de mettre en vente, de vendre, d'installer ou d'utiliser du matériel au sujet duquel un tel avis a été donné.

Si le Ministère décide qu'une unité de matériel cause ou subit du brouillage préjudiciable ou un effet non désiré provenant d'une énergie électromagnétique, il peut ordonner aux personnes qui possèdent ou contrôlent le matériel d'en cesser ou d'en modifier l'utilisation jusqu'à ce que celui-ci puisse fonctionner sans causer ce brouillage ou cet effet, ou sans le subir.

## 3. Publications de références normatives

La présente norme réglementaire (CNR-Gen) renvoie aux publications suivantes et lorsqu'un tel renvoi est fait, il faut se reporter aux éditions indiquées ci-dessous. En cas de divergence entre les exigences du CNR-Gen ou du CNR applicable et des dispositions pertinentes des publications indiquées dans la présente section, ce sont les exigences du CNR-Gen et du CNR applicable qui prévalent. Le Ministère peut émettre de temps en temps des avis associés aux exigences de conformité des appareils radio. Ces avis seront affichés à l'adresse suivante : http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00096.html

Des méthodes de mesure non visées par un cahier des charges sur les normes radioélectriques (CNR) d'Industrie Canada ni par une publication de référence normative peuvent être envisagées par le Ministère. Veuillez consulter le groupe sur les normes radioélectriques et/ou le bureau d'homologation pour déterminer l'acceptabilité de toute autre méthode de mesure. Envoyez un courriel aux adresses suivantes : res.nmr@ic.gc.ca et/ou certification.bureau@ic.gc.ca.

**a) Publication de références normatives pour les méthodes de mesure**

**ANSI C63.4-2014**, *American National Standard for Methods of Measurement of Radio-Noise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz*

**b) Publication de références normatives pour les appareils radio exempts de licence**

**ANSI C63.10-2013,** *American National Standard for Testing Unlicensed Wireless Devices*

**c) Publication de références normatives pour les appareils de radiocommunication autorisés en vertu d'une licence**

Le comité ASC C63 élabore actuellement la norme ANSI C63.26 visant les émetteurs faisant l'objet d'une licence. Veuillez continuer d'utiliser le CNR[5] applicable et, pour toute demande de renseignements supplémentaires concernant la méthode de mesure, envoyez un courriel à l'adresse suivante : res.nmr@ic.gc.ca.

**Nota :** Lors de la publication de la norme ANSI C63.26 intitulée *American National Standard for Testing Licensed Transmitters* en 2014, celle-ci sera considérée une méthode normative de mesure pour les émetteurs autorisés en vertu d'une licence.

Vous pouvez vous procurer un exemplaire de cette norme à l'adresse suivante : http://www.ieee.org (en anglais seulement).

## 3.1 Procédure sur les normes radioélectriques (PNR) 100, *Certification du matériel radio*

La procédure sur les normes radioélectriques PNR-100, intitulée *Procédure d'homologation du matériel radio*, qui établit les exigences liées à la certification et à l'étiquetage des appareils radio, doit être utilisée en corrélation avec le CNR-Gen. Le respect des exigences énoncées dans la PNR-100 est obligatoire pour obtenir l'homologation du matériel. Veuillez aussi consulter la section 2.1 de la présente norme.

## 3.2 Exposition aux radiofréquences (CNR-102)

Outre les prescriptions du guide d'utilisation du CNR-Gen, les exigences énoncées dans le Cahier des charges sur les normes radioélectriques (CNR) 102 intitulé *Conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences (toutes bandes de fréquences)*, doivent être satisfaites.

## 3.3 Systèmes d'antennes de radiocommunication

Lorsqu'on a affaire à de l'équipement radio pouvant nécessiter l'utilisation d'un système d'antenne externe, d'une structure porteuse ou lorsque l'on désire installer ou modifier un système d'antennes, la Circulaire des procédures concernant les clients 2-0-03 (CPC-2-0-03), *Systèmes d'antennes de radiocommunications et de radiodiffusion* s'applique dans ce cas.

## 3.4 Documents connexes

Les documents d'Industrie Canada sont disponibles sur le site Web de la Gestion du spectre et Télécommunications, à l'adresse suivante : http://www.ic.gc.ca/spectre, à l'onglet Publications officielles.

---

[5] Les directives et les procédures fournies dans les plus récentes versions de la base de données de connaissances KDB 971168, 7 juin 2013 peuvent aussi être utilisées; on peut les consulter à l'adresse suivante : https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/index.cfm (en anglais seulement).

CIR-66, *Adresses et numéros de téléphone des bureaux régionaux et de districts d'Industrie Canada*

CRT-43 *Désignation des émissions (y compris la largeur de bande nécessaire et la classification), la classe des stations et la nature du service*

Le glossaire de termes et de définitions qui couvre les exigences techniques des appareils radio est disponible à la section 9.

## 4. Demande d'exemption

Une exemption relative aux exigences d'un CNR sera uniquement envisagée si le demandeur n'a pas de solution de rechange raisonnable ou se trouve en présence de circonstances particulières ou factuelles uniques faisant en sorte que cette mesure serait dans l'intérêt public ou des consommateurs. Le Ministère se réserve le droit de rejeter toute demande de cette nature en se basant sur ses propres conclusions.

Pour que le Ministère soit à même de traiter une telle demande, le demandeur doit obligatoirement lui fournir les renseignements suivants :

1. La demande originale de certification d'équipement et toute correspondance s'y rapportant, ainsi que les motifs de son rejet ou de son élimination du processus de prise de décision (si applicable);

2. Une explication détaillée des raisons pour lesquelles le matériel n'est pas conforme aux exigences du CNR;

3. Les spécifications techniques et opérationnelles de l'appareil ou du système de radiocommunication, y compris tout renseignement supplémentaire susceptible d'aider à son évaluation;

4. Une justification détaillée of de la faisabilité technique précisant, notamment, en quoi une exemption serait à l'avantage des consommateurs et du public;

5. Une description détaillée de la nature de la proposition, y compris les limites géographiques de desserte;

6. La marque, la version de produit (NMP, NIVM, NIVL, NMH applicable) et la gamme de fréquences du matériel radio utilisé, y compris la mesure dans laquelle celui-ci est interopérable entre les É.-U. et le Canada, ainsi qu'un tableau général des spécifications minimales requises;

7. Le ou les versions de produit (NMP, NIVM, NIVL, NMH applicable) (analyse statistique, formules, documents de l'IEEE, etc.), ainsi que les variables utilisées pour calculer les exigences relatives au spectre;

8. Une description technique exhaustive du matériel proposé, y compris la méthode d'identification de l'émetteur, accompagnée de schémas fonctionnels et de cartes illustrant la couverture du système;

9. Une description exhaustive du fonctionnement de la technologie choisie, y compris la justification des niveaux de puissance, des types d'antennes et des diagrammes de rayonnement;
10. Le nombre total d'utilisateurs des données, d'utilisateurs actifs, ainsi que le nombre total de stations mobiles et de stations de base requis;

11. En ce qui a trait au débit et à la structure des données, le demandeur est prié de fournir les renseignements suivants :

    a. Débit de données brut spécifié par le fabricant et les exigences relatives au flux de production;
    b. Nature de l'information transmise du dispositif mobile à la base et vice-versa;
    c. Temps nécessaire à la transmission et à la réception de l'information à partir d'une unité de données mobile ou portative;
    d. Diagramme d'un échantillon de données par paquet, y compris l'information sur le débit et le nombre total de bits par paquet;
    e. Genre de technique de modulation utilisée pour moduler la porteuse et la largeur de bande requise pour chaque canal.

Veuillez transmettre l'information requise par courriel au Bureau des normes réglementaires d'Industrie Canada à l'adresse suivante : res.nmr@ic.gc.ca ou envoyez-la par la poste à l'adresse :

Normes réglementaires d'Industrie Canada
Direction générale de l'ingénierie, de la planification et des normes
À l'attention du : Gestionnaire des normes réglementaires
Industrie Canada
365, avenue Laurier Ouest
Ottawa (Ontario) K1A 0C8
Canada

## 5. Récepteurs

Les limites d'émission applicables aux récepteurs sont énoncées à la section 7 de la présente norme.

### 5.1 Récepteurs à balayage

Les récepteurs à balayage (analogiques et numériques) doivent faire l'objet d'un certificat d'approbation de matériel. Ils doivent satisfaire aux exigences de leur propre CNR.

### 5.2 Récepteurs autonomes fonctionnant dans la bande de 30 à 960 MHz (Categorie II)

On entend par « récepteur autonome » tout récepteur qui n'est pas combiné en permanence à un émetteur dans un boîtier unique (émetteur-récepteur), dans lequel il sert de récepteur.

Les récepteurs autonomes fonctionnant dans la bande de 30 à 960 MHz doivent se conformer aux limites de rayonnements non essentiels du récepteur énoncées dans le CNR-Gen. Des essais doivent être réalisés, et le fabricant, l'importateur ou le distributeur doit veiller à ce que les résultats soient réunis dans un rapport d'essai, qui sera transmis auprès d'Industrie Canada sur demande. L'homologation du matériel n'est pas nécessaire pour ces appareils, mais l'étiquetage est toutefois requis.

Libellé pour l'étiquette de conformité d'Industrie Canada : **CAN RSS-Gen/CNR-Gen**.

### 5.3 Récepteurs exempts des exigences d'Industrie Canada (Categorie II)

Seuls les récepteurs de radiocommunication autonomes fonctionnant dans la bande de 30 à 960 MHz et les récepteurs à balayage sont soumis aux exigences d'Industrie Canada décrites plus haut. Tous les autres récepteurs sont exempts de toute exigence d'Industrie Canada en ce qui concerne la certification, la mise à l'essai, l'étiquetage et la production de rapports.

Cependant, tous les récepteurs fonctionnant dans toutes les bandes de fréquences doivent respecter les limites précisées dans le CNR-Gen, même dans les cas où aucune obligation d'essai, de production de rapports ni de certification ne s'appliquerait.

## 6. Exigences techniques

La conformité aux exigences du CNR-Gen et aux limites définies dans le CNR applicable doit être démontrée en utilisant les méthodes décrites dans la publication citée à la section 3. En cas de divergence entre les exigences du CNR-Gen et du CNR applicable et des dispositions pertinentes des publications indiquées dans la présente section, c'est le libellé du CNR-Gen et/ou du CNR applicable qui prévaudra.

L'équipement connexe normalement utilisé avec l'émetteur et/ou le récepteur doit être branché avant que les essais soient effectués.

Pour l'exécution des essais d'émission, le dispositif et ses accessoires doivent être configurés de manière à produire un niveau maximal d'émission dans la plage de variation à laquelle on peut s'attendre dans des conditions de fonctionnement normales.

### 6.1 Installations servant aux essais

Les installations servant aux essais et où l'on effectue des mesures sur les appareils radio doivent être enregistrées auprès d'Industrie Canada. Un numéro d'enregistrement d'emplacement d'essai sera fourni pour indiquer l'endroit précis de l'installation où les essais seront effectués. Le renouvellement de l'enregistrement se fera tous les trois ans.

Pour les fréquences inférieures à 1 GHz, l'installation d'essai doit se conformer aux exigences de la norme ANSI C63.4-2014. Pour les fréquences supérieures à 1 GHz, elle devra se conformer aux exigences de rapport d'ondes stationnaires en tension (ROST) spécifique à l'emplacement, exigences précisées dans la norme du Comité international spécial des perturbations radioélectriques (CISPR) 16-1-4 2010 pour la gamme de fréquences allant de 1 GHz à 18 GHz[6].

---

[6] Une période de transition se terminant le 31 décembre 2015 est prévue pendant laquelle la conformité avec la norme ANSI C63.4-2009 sera accepté sous et au-dessus de 1 GHz. Après cette date, uniquement la conformité à la norme ANSI C63.4-2014 sera exigée.

### 6.1.1 Installations servant aux essais – emplacement accrédité

Les données qui suivent doivent être présentées auprès d'Industrie Canada en vue de l'enregistrement d'une installation d'essai accréditée ou du renouvellement de son enregistrement.

a) Une lettre expliquant le type d'application (i.e. enregistrement ou renouvellement) et le numéro d'enregistrement d'IC existant, si applicable;
b) Lieu physique et adresse postale de l'emplacement d'essai;
c) Numéro de contrôle ou numéro d'immobilisation de l'emplacement d'essai;
d) Photos de l'emplacement d'essai (à l'intérieur et à l'extérieur) que l'on veut faire enregistrer ou dont on veut renouveler l'enregistrement;
e) Copie d'une certification d'accréditation valide issue d'un organisme d'accréditation reconnu[7],
f) Copie de la portée de l'accréditation indiquant la norme ANSI C63.4-2014 ou la norme CISPR 16-1-2010, s'il y a lieu.

Il n'y a ni droits, ni formulaire associé à l'enregistrement des installations d'essai. Les présentations peuvent être transmises au Bureau par voie électronique. L'adresse de notre site Web est : http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00016.html.

### 6.1.2 Installations servant aux essais – emplacement non accrédité

Les données qui suivent doivent être présentées auprès d'Industrie Canada en vue de l'enregistrement d'une installation d'essai non accréditée ou du renouvellement de son enregistrement :

a) Une lettre expliquant le type d'application (i.e. enregistrement ou renouvellement) et le numéro d'enregistrement d'IC existant, si applicable;
b) Lieu physique et adresse postale de l'emplacement d'essai;
c) Numéro de contrôle ou numéro d'immobilisation de l'emplacement d'essai;
d) Photos de l'emplacement d'essai (à l'intérieur et à l'extérieur) que l'on veut faire enregistrer ou dont on veut renouveler l'enregistrement;
e) Copie d'une certification d'accréditation valide issue d'un organisme d'accréditation reconnu.

Après le 31 décembre 2016, les emplacements servant aux essais non accrédités ne seront plus acceptés par Industrie Canada.

Il n'y a ni droits, ni formulaire associé à l'enregistrement des installations d'essai. Les présentations peuvent être transmises au Bureau par voie électronique. L'adresse de notre site Web est : http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00016.html.

---

[7] Pour ces fins, l'« organisme d'accréditation reconnu » est une organisation qui a été reconnu comme membre du International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

## 6.2 Rapport d'essai

Les personnes demandant une certification d'équipement doivent préparer un rapport d'essai contenant l'énumération des essais et la façon dont leurs résultats démontrent la conformité aux exigences techniques du CNR-Gen et du CNR applicable. Ce rapport d'essai comprenant tous les détails des essais, ne doit pas remonter à plus de 12 mois après la présentation d'une demande de certification.

Le rapport d'essai doit clairement indiquer laquelle des publications de références normatives de la section 3 a été utilisée pour établir les méthodes de mesure, y compris les méthodes d'essai prévues dans le CNR applicable. Le contenu du rapport d'essai doit être conforme à l'annexe A de la présente norme, à la publication de références normatives de la section 3 qui a été utilisée, y compris aux exigences énoncées au CNR applicable.

Le requérant de la certification du matériel doit inclure dans le rapport d'essai le numéro d'enregistrement de l'emplacement d'essai octroyé par Industrie Canada.

## 6.3 Commandes externes

Le dispositif ne doit pas comporter de commandes externes accessibles à l'utilisateur qui permettraient, par réglage, sélection ou programmation, de faire fonctionner l'appareil en violation des exigences prescrites, dont celles du CNR-Gen, et du CNR applicable. De plus, les renseignements sur les réglages, les reconfigurations ou les programmations internes de l'appareil qui permettraient à l'appareil de fonctionner de quelque façon que ce soit en violation des exigences d'Industrie Canada ou entraîneraient un tel fonctionnement ne doivent être accessibles qu'aux employés des ateliers de réparation et aux agents de service, et NON au public.

## 6.4 Méthode de mesure du rayonnement en champ proche inférieur à 30 MHz

Lorsque les mesures de l'intensité de champ sont précisées dans le cas des fréquences inférieures à 30 MHz, on peut mesurer l'intensité de champ dans le champ proche (distance de mesure inférieure à la longueur d'onde /(2π)). L'intensité de champ mesuré doit être extrapolée à la distance prescrite au moyen de la formule où l'intensité de champ varie proportionnellement au carré de la distance inverse (40 dB par décade de distance). Il est également permis de prendre des mesures à au moins deux fois la distance sur au moins un rayon pour déterminer la formule d'extrapolation qui convient, au lieu d'utiliser la valeur de 40 dB.

Toutefois, au-dessous de 1,705 MHz, la mesure doit se faire au moyen du champ magnétique (H) et le récepteur de mesure doit être muni d'une antenne cadre. Soulignons que l'utilisation d'antennes tige n'est pas permise au-dessous de 30 MHz. Les limites admissibles sont données en µA/m. Les facteurs d'antenne de l'antenne cadre peuvent être calibrés pour une lecture en µV/m où la formule $E/H = 377\Omega$ est utilisée lors de la conversion.

## 6.5 Distance de mesure de rayonnement supérieur à 30 MHz

Pour les fréquences de 30 MHz ou plus, il est permis de prendre les mesures à une distance autre que celle qui est donnée dans la publication de références normatives de la section 3 de la présente norme. Les mesures ne doivent pas être prises dans le champ proche, sauf s'il est possible de démontrer que celles-ci sont appropriées en raison des caractéristiques du dispositif ou s'il est possible de démontrer

que les valeurs du signal ne peuvent être détectées par les instruments de mesure à la distance précisée dans la publication de références normatives.

Les mesures ne doivent pas être prises à une distance de plus de 30 mètres, sauf s’il est démontré que les mesures à une distance de 30 mètres ou moins ne sont pas évaluables. Lorsque les mesures sont prises à des distances autres que les distances indiquées, les résultats sont extrapolés à la distance indiquée en employant un facteur d’extrapolation de 20 dB/décade (ou l’inverse de la distance pour les mesures d’intensité de champ).

Les mesures finales devront être effectuées conformément à la publication de références normatives de la section 3 de la présente norme et au CNR applicable.

## 6.6 Largeur de bande occupée

La largeur de bande d’émission à (x dB) est définie comme la gamme de fréquences entre deux points, un au-dessus et un au-dessous de la porteuse, où la densité spectrale du signal est atténuée de x dB au-dessous de la densité spectrale maximale du signal modulé à l'intérieur de la bande. La densité spectrale (puissance par unité de largeur de bande) doit être mesurée au moyen d'un détecteur de largeur de bande de résolution dans la gamme de 1 % à 5 % de la largeur de bande d'émission prévue, et la largeur de bande vidéo doit être réglée à environ trois fois la largeur de bande de résolution.

Dans les cas où la limite de la largeur de bande occupée ne serait pas précisée dans le CNR applicable ou la méthode de mesure de référence, la largeur de bande du signal émis doit être indiquée comme étant la largeur de bande d’émission de 99 % (calculée ou mesurée).

- L’émetteur doit être exploité à la puissance maximale de sa porteuse mesurée dans des conditions d’essais normales.
- La plage de mesure de l’analyseur doit être réglée de façon à recevoir tous les produits de modulation, y compris les flancs de l’émission.
- La largeur de bande de résolution doit couvrir une plage de 1 % à 5 % de la largeur de bande occupée et la largeur de bande vidéo doit être réglée à environ trois fois la largeur de bande de résolution.

**Nota :** Il est interdit d’utiliser la valeur moyenne vidéo.

On peut utiliser une crête ou le maintien de la valeur de crête au lieu d’un détecteur d’échantillonnage, car cela peut donner une largeur de bande plus grande que la largeur de bande réelle. L’utilisation du maintien de la valeur de crête peut s’imposer afin de déterminer la largeur de bande occupée si le dispositif n’émet pas en continu.

Les points de données de tracé sont récupérés et font directement l’objet d’une somme linéaire. Les points de données d’amplitude récupérés, à partir de la fréquence la plus faible, s’additionnent continuellement jusqu’à 0,5 % du total, et jusqu’à ce que cette fréquence soit enregistrée. Le processus est répété pour les points de données de la fréquence la plus élevée (en commençant par la plus élevée, du côté droit de la plage de mesure, et en poursuivant avec les fréquences plus basses). Cette fréquence est alors enregistrée.

L’écart entre les deux fréquences enregistrées correspond à la largeur de bande occupée à 99 %.

### 6.7 Antenne émettrice pour appareils radio autorisés sous licence

Le requérant de la certification de matériel conforme à la PNR-100, *Procédure d'homologation du matériel radio*, doit fournir une liste de tous les types d'antenne acceptables pour l'exploitation de l'émetteur, en indiquant dans chaque cas le gain d'antenne admissible maximal (en dBi).

Lorsque la puissance radioélectrique de sortie est déterminée par la mesure de la puissance au connecteur d'antenne, le gain effectif de l'antenne du dispositif doit être indiqué, compte tenu des résultats de mesure ou d'autres données fournies par le fabricant de l'antenne. Les mesures de réglage de la puissance radioélectrique, de la puissance de sortie et des rayonnements non essentiels, y compris le type d'antenne utilisé doivent être précisées dans le rapport d'essai.

En outre, les mesures de la puissance RF et des rayonnements non essentiels sont effectuées à l'aide de chaque type d'antenne fournie ou précisée par le fabricant pour utilisation avec l'émetteur.

### 6.8 Bandes de fonctionnement et choix de la fréquence des essais

À moins d'indication contraire, des mesures doivent être prises dans chaque bande de fréquences de fonctionnement à l'égard desquelles l'appareil radio doit être certifié, le dispositif fonctionnant dans les fréquences de chaque bande de fonctionnement donnée au tableau 1 ci-dessous. Les fréquences sélectionnées pour les mesures doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

**Tableau 1 : Gammes de fréquences de fonctionnement**

| **Gamme de fréquences de fonctionnement du dispositif** | **Nombre de fréquences de mesure requises** | **Emplacement de la fréquence de mesure dans la bande de fonctionnement** |
|---|---|---|
| 1 MHz ou moins | 1 | Centre |
| De 1 MHz à 10 MHz | 2 | Une près de la limite supérieure, une près de la limite inférieure |
| Plus de 10 MHz | 3 | Une près de la limite supérieure, une près du centre et une près de la limite inférieure |

### 6.9 Détecteur de quasi-crête CISPR

Le détecteur de quasi-crête CISPR (aussi désigné sous les noms de détecteur CISPR et détecteur de quasi-crête dans le présent CNR) doit être conforme aux caractéristiques données dans la publication n° 16 du Comité international spécial des perturbations radioélectriques (CISPR) de la Commission électrotechnique internationale (CEI). Il a une largeur de bande de 200 Hz pour la bande de 9 kHz à 150 kHz, de 9 kHz pour la bande de 150 kHz à 30 MHz et de 120 kHz pour la bande de 30 MHz à 1 000 MHz.

## 6.10 Fonctionnement en mode impulsionnel

Lorsque le champ (ou la puissance de l'enveloppe) n'est pas constant ou que des impulsions sont émises, et que l'utilisation d'un détecteur de valeur moyenne est prescrite, le champ doit être déterminé d'après la moyenne du courant ou de la tension pendant un train d'impulsions complet, y compris les intervalles de suppression, pourvu que la durée du train d'impulsions ne dépasse pas 0,1 seconde. Si le train d'impulsion dure plus de 0,1 seconde, la valeur moyenne de l'intensité de champ ou de la puissance de sortie doit être déterminée pendant l'intervalle de 0,1 seconde au cours duquel l'intensité de champ ou la puissance est maximale.

La méthode exacte de calcul du champ moyen doit accompagner la demande de certification ou être consignée dans le fichier de données de mesure pour le matériel soumis à la notification ou à la vérification.

## 6.11 Stabilité de fréquence de l'émetteur

Là où la stabilité de fréquence de l'émetteur n'est pas indiquée dans le CNR applicable, ou dans la méthode de mesure de référence, la section suivante s'applique.

La stabilité de fréquence est la mesure du déplacement de fréquence causé par les variations de la température et de la tension d'alimentation par rapport à la fréquence mesurée à une température de référence appropriée et à la tension d'alimentation nominale. À moins d'indication contraire dans le CNR applicable au dispositif, la température de référence est de +20 °C (+68 °F) dans le cas des émetteurs.

Les appareils portatifs fonctionnant uniquement à partir de batteries internes doivent faire l'objet d'essais au moyen d'une batterie fonctionnant à la tension nominale, et une nouvelle fois fonctionnant à la tension finale précisée par le fabricant. Pour ce test, il est possible d'utiliser soit une batterie, soit un bloc d'alimentation extérieur.

La fréquence porteuse de fonctionnement doit être réglée conformément au manuel d'instructions et d'exploitation du fabricant avant le début des essais. Après le réglage initial, on n'effectuer aucun autre réglage à quelque élément que ce soit du circuit de détermination de la fréquence.

Après avoir installé l'émetteur dans une enceinte d'essai sous ambiance contrôlée, on mesurera la fréquence porteuse non modulée dans les conditions indiquées ci-dessous. Il faut prévoir une période de stabilisation suffisante à chaque température avant de procéder aux mesures. Les plages de températures et de tensions d'alimentation ci-dessous sont applicables, à moins d'indication contraire dans le CNR applicable au dispositif.

a) à des températures de −30 °C (-22 °F), de +20 °C (68 °F) et de +50 °C (122 °F), à la tension d'alimentation nominale indiquée par le fabricant;

b) à la température de +20 °C (68 °F) et à ±15 % de la tension d'alimentation nominale indiquée par le fabricant.

Si les limites de stabilité de la fréquence sont seulement atteintes à une gamme de températures inférieures à la gamme entre −30 °C et +50 °C, la stabilité de fréquence requise est réputée atteinte si l'émetteur s'arrête automatiquement de fonctionner à l'extérieur de la gamme de ces températures différentes, et que les modifications apportées aux caractéristiques de fonctionnement du matériel sont publiées pour refléter cette gamme de températures différentes.

En outre, en l'absence d'une fréquence porteuse non modulée, la méthode de mesure doit être décrite dans le rapport d'essai.

### 6.12 Puissance de sortie de l'émetteur

Si la puissance de sortie RF peut être modifiée par réglage interne ou externe ou par télécommande, elle doit être réglée à la valeur nominale maximale de la gamme qui fait l'objet de la demande de certification.

À moins d'indication contraire, les essais doivent s'effectuer à la température ambiante, à la tension et à la puissance d'alimentation nominales indiquées par le fabricant et avec les signaux de modulation de l'émetteur représentatifs (typiques) de ceux utilisés dans des conditions réelles.

Si la largeur de bande ou la sélectivité de l'analyseur de spectre s'avère insuffisante lors de la mesure de la puissance d'émission, il est permis d'utiliser une largeur de bande de résolution, plus étroite que la valeur spécifiée. Il est permis d'effectuer une intégration numérique en terme linéaire pour obtenir la somme de la puissance de sortie émise. Dans le cas d'émetteurs ayant une modulation d'enveloppe constante, les mesures de la puissance de sortie RF et de l'intensité de champ prises sur la fréquence fondamentale peuvent être effectuées au moyen d'une porteuse non modulée. La méthode utilisée doit être décrite dans le rapport d'essai.

Si l'antenne est amovible, il est possible de mesurer la puissance de sortie de l'émetteur aux bornes d'antenne en la mesurant par conduction.

Si l'antenne n'est pas amovible, il faut mesurer l'intensité de champ dans un emplacement d'essai en champ libre étalonné ou un autre emplacement d'essai.

La formule qui suit peut servir à la conversion de l'intensité de champ (IC) (exprimé en volts par mètre [V/m]) en puissance de sortie de l'émetteur (PE) (exprimée en W) :

$$PE = (IC \times D)^2 / (30 \times G)$$

où D est la distance (en m) entre les deux antennes et G, le gain numérique de l'antenne par rapport à une antenne isotrope. (**Nota :** dans un emplacement d'essai en champ libre ou un autre emplacement d'essai, il faut soustraire l'effet du tapis de sol métallique de la valeur maximale de l'intensité du champ avant de calculer la PE.)

Mesurer et consigner la puissance de sortie en utilisant une largeur de bande de mesure d'au moins trois fois la largeur de bande d'émission de l'émetteur ou en utilisant la somme de puissance présentée ci-haut. Lorsque la somme de puissances est utilisée, la puissance de sortie de l'émetteur doit être intégrée sur l'ensemble de la largeur de bande occupée du matériel.

### 6.13 Rayonnements non désirés de l'émetteur

La méthode de mesure doit être décrite dans le rapport d'essai. Lorsque les limites applicables des rayonnements non désirés sont définies en termes relatifs, le même paramètre que celui servant à la mesure de la puissance de sortie de l'émetteur (puissance de crête ou puissance moyenne) doit servir à la mesure des rayonnements non désirés.

La recherche des rayonnements non désirés doit se faire à partir de 30 MHz ou à partir de la fréquence la plus basse produite dans l'appareil, la fréquence la plus basse étant retenue, sans aller au-dessous de 9 kHz, jusqu'à au moins la fréquence donnée ci-dessous :

a) si le matériel fonctionne au-dessous de 10 GHz de la dixième harmonique de la fréquence fondamentale la plus élevée ou jusqu''à 40 GHz, la fréquence la plus faible étant retenue;

b) si le matériel fonctionne à 10 GHz de la cinquième harmonique de la fréquence fondamentale la plus élevée, au-dessus de10 GHz de la cinquième harmonique de la fréquence fondamentale la plus élevée ou jusqu'à 100 GHz, la fréquence la plus faible étant retenue.

Une attention particulière doit être accordée aux harmoniques et aux sous-harmoniques de la fréquence porteuse, ainsi qu'aux fréquences éloignées de la porteuse par des multiples de la fréquence de l'oscillateur. Il faut aussi vérifier le rayonnement aux fréquences des étapes de multiplication.

Il n'est pas nécessaire de signaler l'amplitude des rayonnements non essentiels atténués de plus de 20 dB au-dessous de la valeur admissible.

Lorsque les limites sont exprimées en termes absolus, il faut démontrer la conformité aux limites d'émission à l'aide d'un détecteur de quasi-crête CISPR en utilisant la largeur de bande de mesure connexe au-dessous de 1 000 MHz. Il est aussi possible de démonter la conformité aux limites d'émission en prenant des mesures à l'égard du matériel en utilisant une fonction de détection de crête réglée comme il faut en fonction de facteurs comme la désensibilisation d'impulsions au besoin, avec une largeur de bande de mesure égale ou supérieure par rapport à la largeur de bande applicable de quasi-crête CISPR.

Au-dessus de 1 000 MHz, il faut démontrer la conformité aux limites d'émission en utilisant un détecteur moyen ayant une largeur de bande de résolution d'au moins 1 MHz.

## 7. Limites du récepteur

La conformité aux limites indiquées dans le CNR-Gen, ainsi que dans les CNR applicables à l’appareil doit être démontrée en utilisant la méthode de mesure décrite à la section 3.

## 7.1 Limites applicables aux émissions du récepteur

Les récepteurs aux termes de la section 5 doivent être conformes aux limites des rayonnements non essentiels établies dans la présente section. Les mesures de rayonnement des récepteurs doivent être effectuées conformément à la méthode d'essai normative mentionnée à la section 3.

Dans le cas des émissions à des fréquences inférieures à 1 GHz, les mesures doivent être prises à l'aide d'un détecteur de quasi-crête CISPR et de la largeur de bande connexe. Pour les fréquences supérieures à 1 GHz, les mesures doivent être prises à l'aide d'un détecteur linéaire de valeur moyenne d'une largeur de bande de résolution d'au moins 1 MHz.

Au lieu d'avoir recours à des mesures de quasi-crête CISPR, ou à des valeurs moyennes, on peut démontrer la conformité à la limite d'émission en se servant de matériel de mesure utilisant une fonction de détection de crête ajustée adéquatement en fonction de facteurs comme la désensibilisation d'impulsion, au besoin, avec une largeur de bande de mesure égale ou supérieure à la largeur de bande applicable de quasi-crête CISPR ou à 1 MHz de largeur de bande, respectivement.

### 7.1.2 Limites de rayonnement des récepteurs

Les mesures des émissions par rayonnement doivent être prises lorsque l'antenne réceptrice est raccordée aux bornes de l'antenne réceptrice. La recherche de rayonnements non essentiels doit se faire à partir de la fréquence la plus basse produite ou utilisée dans le récepteur (p. ex., fréquence de l'oscillateur local, la fréquence intermédiaire ou la fréquence porteuse) ou de 30 MHz, la fréquence la plus élevée étant retenue, jusqu'à au moins 5 fois la fréquence d'accord ou la fréquence de l'oscillateur local la plus élevée, la fréquence la plus élevée étant retenue, sans dépasser 40 GHz.

Les limites de rayonnements non essentiels à respecter dans le cas de récepteurs sont données au Tableau 2 ci-dessous :

**Tableau 2 : Limites de rayonnement des récepteurs**

| Fréquence (MHz) | Intensité de champ (µV/m à 3 m)* |
|---|---|
| 30-88 | 100 |
| 88-216 | 150 |
| 216-960 | 200 |
| Plus de 960 | 500 |

* Les mesures à prendre en vue de l'établissement de la conformité aux limites données au tableau ci-dessus, peuvent être prises à des distances autres que 3 m, conformément à la section 6.5.

### 7.1.3 Limites de conduction du récepteur

Si le récepteur a une antenne amovible dont l'impédance est connue, la mesure par conduction des rayonnements non essentiels de l'antenne peut être effectuée au lieu de la mesure par rayonnement. La méthode par rayonnement donnée à la section 7.1.2 est cependant recommandée[8].

L'essai par conduction de l'antenne doit être effectué lorsque l'antenne est débranchée et l'antenne réceptrice, raccordée aux bornes d'un instrument de mesure dont l'impédance est égale à celle qui est précisée pour l'antenne.

Les rayonnements non essentiels du récepteur mesurés aux bornes de l'antenne au moyen de la méthode de mesure par conduction de l'antenne doivent être conformes aux limites suivantes :

Les rayonnements non essentiels du récepteur à n'importe quelle fréquence discrète ne doivent pas dépasser 2 nW dans la bande de 30 à 1000 MHz ni 5 nW au-dessus de 1000 MHz.

# 8. Appareils radio exempts de licence

Les appareils exempts de licence (aussi appelés dispositifs sans fil exempts de licence) doivent être mesurés conformément à la méthode de mesure décrite dans les publications mentionnées à la section 3 qui concernent les dispositifs exempts de licence. D'une manière générale, les exigences techniques relatives aux appareils de radiocommunication exempts de licence figurent dans les CNR des séries 200 et 300.

## 8.1 Largeurs de bande de mesure et fonctions de détection

À moins d'indication contraire, dans le cas de toutes les fréquences égales ou inférieures à 1 MHz, les limites d'émission des appareils radio exempts de licence énoncées dans les CNR applicables (y compris le CNR-Gen) sont fondées sur des mesures faisant appel à une fonction de détection de quasi-crête CISPR. La largeur de bande de mesure à employer avec la fonction de détection de quasi-crête CISPR dépend de la fréquence, et est précisée dans la norme CISPR 16-1-1 ou la norme ANSI C63.2. Au lieu d'avoir recours à des mesures de quasi-crête CISPR, on peut démontrer la conformité aux limites à l'aide d'une fonction de détection de crête, réglée de manière appropriée en fonction de facteurs comme la désensibilisation d'impulsion, au besoin, avec une largeur de bande égale ou supérieure à la largeur de bande applicable de quasi-crête CISPR.

---

[8] Un test de vérification mené par le Ministère pour confirmer la conformité fera appel à la méthode de mesure par rayonnement des rayonnements non essentiels du récepteur. Si les limites par rayonnement sont dépassées ou si, par suite d'une plainte de brouillage, on détermine que les rayonnements non essentiels du dispositif causent du brouillage préjudiciable à d'autres utilisateurs de spectre autorisés, le Ministère se réserve le droit d'exiger de la partie responsable qu'elle prenne des mesures de correction. C'est pourquoi on recommande d'utiliser la méthode de mesure par rayonnement.

À moins d'indication contraire, pour toutes les fréquences supérieures à 1 GHz, les limites d'émission par rayonnement des appareils radio exempts de licence énoncées dans les CNR applicables (y compris le CNR-Gen) sont fondées sur des mesures prises à l'aide d'une fonction d'un détecteur moyen linéaire ayant une largeur de bande de résolution d'au moins 1 MHz.

Si une limite moyenne est précisée pour l'équipement soumis à l'essai, alors l'émission crête sera aussi mesurée avec des instruments réglés de manière appropriée en fonction de facteurs comme la désensibilisation d'impulsion, pour veiller à ce que le niveau d'émission crête soit à moins de 20 dB au-dessus de la limite de la puissance moyenne.

Si des mesures moyennes sont précisées dans le cas des émissions utiles, un appareil de mesure moyen linéaire ayant une largeur de bande égale ou supérieure à la largeur de bande d'émission doit être utilisé pour faire la mesure.

Les limites d'émission pour les bandes de 9 à 90 kHz et de 110 à 490 kHz sont fondées sur des mesures prises à l'aide d'un détecteur moyen linéaire.

### 8.2 Amplificateurs

Sauf dans les cas pouvant être indiqués dans un CNR particulier, il est interdit de commercialiser des amplificateurs de puissance RF dans le but d'une utilisation avec des appareils radio exempts de licence.

### 8.3 Antenne émettrice pour des appareils radio exempts de licence

Le requérant de la certification de matériel conforme à la PNR-100, *Procédure d'homologation du matériel radio,* doit fournir une liste de tous les types d'antenne pouvant être utilisés avec l'émetteur exempt de licence, en indiquant dans chaque cas le gain admissible maximal (en dBi) et l'impédance requise de l'antenne.

Les émetteurs exempts de licence dûment homologués peuvent être exploités avec divers types d'antennes. Il n'est toutefois pas permis de dépasser la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) maximale spécifiée dans la norme applicable (CNR) pour les appareils exempts de licence.

Pour les essais, il faut utiliser l'antenne dont le gain est le plus élevé pour chaque combinaison d'émetteur exempt de licence/type d'antenne, la puissance de sortie de l'émetteur étant réglée à son maximum[9]. Lorsque la puissance RF de sortie est déterminée par la mesure de la puissance au connecteur d'antenne, le gain effectif de l'antenne du dispositif doit être indiqué selon la mesure ou d'autres données fournies par le fabricant de l'antenne.

Le manuel d'utilisation des émetteurs dotés d'antennes amovibles doit contenir également l'énoncé qui suit, et ce, à un endroit bien en vue :

---

[9] La conformité est exigée dans toutes les combinaisons d'exploitation de puissance de sortie d'un émetteur et de gain d'antenne.

*Le présent émetteur radio (identifier le dispositif par son numéro de certification) a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés ci-dessous et ayant un gain admissible maximal. Les types d'antenne non inclus dans cette liste, et dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur.*

Immédiatement après l'énoncé ci-dessus, le fabricant doit présenter une liste de tous les types d'antenne approuvés pour l'exploitation de l'émetteur, en indiquant dans chaque cas le gain admissible maximal (en dBi).

### 8.4 Avis de conformité inséré dans le manuel d'utilisation des appareils radio exempts de licence

Le manuel d'utilisation des appareils radio exempts de licence doit contenir l'énoncé qui suit, ou l'équivalent, à un endroit bien en vue dans le manuel d'utilisation ou sur l'appareil, ou encore aux deux endroits.

*Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :*

*(1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage;*
*(2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.*

### 8.5 Mesure sur place (in situ) de dispositifs exempts de licence

Dans le cas du matériel exempt de licence à l'égard duquel les mesures doivent être effectuées à l'emplacement de l'utilisateur final ou à celui du fabricant, on utilisera la méthode de mesure exposée dans la norme ANSI C63.10.

### 8.6 Fréquences de fonctionnement des dispositifs en réseau maître/esclave

Un dispositif maître est un dispositif pouvant fonctionner en un mode où il peut émettre sans recevoir d'abord un signal de validation, et où il peut sélectionner un canal et établir un réseau par l'envoi de signaux de validation à d'autres dispositifs. Un réseau comprend toujours au moins un dispositif fonctionnant en mode maître. Un dispositif asservi est un dispositif fonctionnant en un mode où ses émissions sont commandées par un dispositif maître. Un dispositif en mode asservi ne peut pas établir un réseau.

Les dispositifs asservis fonctionnant en réseau maître/esclave peuvent être certifiés s'ils peuvent servir à l'extérieur des bandes de fréquences exemptes de licence que le CNR pertinent autorise dans le cas des dispositifs, sous réserve d'être exploités seulement dans les bandes de fréquences exemptes de licence dans lesquelles ils sont autorisés et qu'ils soient commandés par un dispositif maître. Les dispositifs maîtres commercialisés au Canada doivent pouvoir fonctionner uniquement dans les bandes de fréquences exemptes de licence que les CNR pertinents d'Industrie Canada autorisent à l'égard de ces dispositifs. Les dispositifs asservis pouvant aussi servir de dispositifs maîtres doivent satisfaire aux exigences applicables aux dispositifs maîtres.

Les dispositifs maîtres conçus pour utiliser la technologie de connaissance de la localisation, par exemple un appareil GPS, ou ceux qui sont susceptibles d'être raccordés à un appareil GPS ou, encore, qui utilisent une technologie à distance comme une base de données sécurisée pour configurer automatiquement un appareil homologué sur la fréquence et au niveau de puissance adéquat sans intervention humaine sont aussi autorisés à être utilisés sous réserve de leur acceptation par Industrie Canada. De telles configurations doivent être en mesure de « verrouiller » les fréquences pertinentes, et de fonctionner aux bons niveaux de puissance sans intervention humaine.

### 8.7 Dispositifs d'identification par radiofréquence (RFID)

Les étiquettes RFID actives qui fonctionnent à l'aide de leur propre bloc d'alimentation et émettent activement des données d'identification lorsqu'elles sont interrogées par un lecteur RFID doivent être conformes à la norme applicable.

Pour leur part, les étiquettes RFID passives qui ne disposent pas de leur propre bloc d'alimentation, mais qui envoient néanmoins des données d'identification en retournant passivement l'énergie reçue d'un signal d'interrogation du lecteur RFID, n'ont pas besoin d'être approuvées par Industrie Canada pour être exploitées.

### 8.8 Limites des émissions par conduction sur ligne de source de tension c.a. visant les appareils radio exempts de licence

Un appareil radio conçu pour être raccordé à une ligne de réseau électrique c.a. doit faire en sorte que la tension radioélectrique retournée par conduction sur les lignes du réseau électrique c.a. sur n'importe quelle fréquence dans la bande de 150 kHz à 30 MHz, ne dépasse pas les limites prévues au tableau 3.

À moins d'indications contraires dans les exigences applicables à un dispositif donné, pour tout appareil radio exempt de licence conçu pour fonctionner sur l'alimentation électrique c.a., directement ou indirectement (comme dans le cas d'un chargeur de piles), la tension radioélectrique retournée par conduction sur les lignes du réseau électrique c.a. dans la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz ne doit pas dépasser les limites données au tableau 3 ci-dessous. Les valeurs les plus strictes s'appliquent aux limites de la gamme de fréquences.

Les émissions par conduction doivent être mesurées conformément à la publication de référence normative citée à la section 3.

**Tableau 3 : Limites des émissions par conduction sur la ligne de source de tension c.a.**

| Fréquence (MHz) | Limites des émissions par conduction (dBµV) | |
|---|---|---|
| | Quasi-crête | Moyenne ** |
| 0,15-0,5 | de 66 à 56* | de 56 à 46* |
| 0,5-5 | 56 | 46 |
| 5-30 | 60 | 50 |

* Baisse du niveau de façon linéaire selon le logarithme de la fréquence.
** Un détecteur moyen linéaire est requis.

### 8.9 Limites des émissions de l'émetteur pour les appareils radio exempts de licence

À moins d'indication contraire spécifiée dans les exigences applicables à un dispositif donné, les rayonnements des émetteurs exempts de licence doivent être conformes aux limites d'intensité de champ indiquées au tableau 4 et au tableau 5 ci-dessous. En outre, l'intensité des rayonnements de tout émetteur ne doit pas dépasser l'intensité de l'émission fondamentale de l'émetteur.

**Tableau 4 : Limites générales d'intensité de champ dans le cas des émetteurs exempts de licence à des fréquences supérieures à 30 MHz**

| Fréquence (MHz) | Intensité de champ (µV/m à 3 m) |
|---|---|
| 30-88 | 100 |
| 88-216 | 150 |
| 216-960 | 200 |
| Plus de 960* | 500 |

*À l'exception d'indication contraire, pour toutes les fréquences supérieures à 1 GHz, les limites d'émissions rayonnées pour les appareils radio exempt de licence indiquées dans les CNR applicables (incluant le CNR-Gen) sont basées sur les mesures utilisant une fonction de détection moyenne linéaire ayant une résolution de largeur de bande minimale de 1 MHz. Si une limite moyenne est précisée pour l'équipement soumis à l'essai, alors l'émission crête sera aussi mesurée avec des instruments réglés de manière appropriée en fonction de facteurs comme la désensibilisation d'impulsion, pour veiller à ce que le niveau d'émission crête soit à moins de 20 dB au-dessus de la limite de la puissance moyenne.

**Nota :** Les dispositifs de transmission ne sont pas autorisés dans les bandes de fréquences restreintes à moins d'avis contraire spécifié dans le CNR correspondant.

**Tableau 5 : Limites générales d'intensité de champ des émetteurs exempts de licence à des fréquences inférieures à 30 MHz**

| Fréquence | Intensité de champ (µV/m) | Champ magnétique H (µA/m) | Distance de mesure (m) |
|---|---|---|---|
| 9-490 kHz | 2 400/F (F en kHz) | 2 400/377F (F en kHz) | 300 |
| 490-1,705 kHz | 24 000/F (F en kHz) | 24 000/377F (F en kHz) | 30 |
| 1,705-30 MHz | 30 | S/O | 30 |

**Nota :** Les limites d'émission pour les bandes de 9 à 90 kHz et de 110 à 490 kHz sont fondées sur des mesures prises à l'aide d'un détecteur moyen linéaire. Les dispositifs d'émission ne sont pas autorisés dans les bandes de fréquences restreintes à moins d'avis contraire spécifié dans le CNR correspondant.

### 8.10 Bandes de fréquences restreintes

Les bandes restreintes, qui figurent au tableau 6, sont désignées principalement pour les services de sauvegarde de la vie humaine (bandes réservées aux appels de détresse et certaines bandes du service aéronautique), certaines liaisons descendantes de satellite, la radioastronomie et certaines utilisations du gouvernement. À moins d'indication contraire, les restrictions qui suivent s'appliquent :

a) Les composants fondamentaux de modulation des appareils radio exempts de licence ne doivent pas se retrouver à l'intérieur des bandes restreintes données au tableau 6, sauf en ce qui concerne les appareils conformes au CNR-287;
b) Les rayonnements non désirés qui se retrouvent dans les bandes restreintes données au tableau 6 doivent satisfaire aux limites exposées dans le CNR-Gen;
c) Les rayonnements non désirés qui ne se retrouvent pas dans les bandes restreintes données au tableau 6 doivent être conformes soit aux limites précisées dans le CNR applicable, soit aux limites exposées dans le CNR-Gen.

**Tableau 6 : Bandes de fréquences restreintes***

| (MHz) |
|---|
| 0,090-0,110 |
| 2,1735-2,1905 |
| 3,020-3,026 |
| 4,125-4,128 |
| 4,17725-4,17775 |
| 4,20725-4,20775 |
| 5,677-5,683 |
| 6,215-6,218 |
| 6,26775-6,26825 |
| 6,31175-6,31225 |
| 8,291-8,294 |
| 8,362-8,366 |
| 8,37625-8,38675 |
| 8,41425-8,41475 |
| 12,29-12,293 |
| 12,51975-12,52025 |
| 12,57675-12,57725 |
| 13,36-13,41 |
| 16,42-16,423 |
| 16,69475-16,69525 |
| 16,80425-16,80475 |
| 25,5-25,67 |
| 37,5-38,25 |
| 73-74,6 |
| 74,8-75,2 |
| 108-138 |
| 156,52475-156,52525 |
| 156,7-156,9 |

| (MHz) |
|---|
| 240-285 |
| 322-335,4 |
| 399,9-410 |
| 608-614 |
| 960-1427 |
| 1 435-1 626,5 |
| 1 645,5-1 646,5 |
| 1 660-1 710 |
| 1 718,8-1 722,2 |
| 2 200-2 300 |
| 2 310-2 390 |
| 2 655-2 900 |
| 3 260-3 267 |
| 3 332-3 339 |
| 3 345,8-3 358 |
| 3 500-4 400 |
| 4 500-5 150 |
| 5 350-5 460 |
| 7 250-7 750 |
| 8 025-8 500 |

| GHz |
|---|
| 9,0-9,2 |
| 9,3-9,5 |
| 10,6-12,7 |
| 13,25-13,4 |
| 14,47-14,5 |
| 15,35-16,2 |
| 17,7-21,4 |
| 22,01-23,12 |
| 23,6-24,0 |
| 31,2-31,8 |
| 36,43-36,5 |
| Plus de 38,6 |

* Certaines bandes de fréquences indiquées au tableau 6 et supérieures à 38,6 GHz sont désignées pour des applications exemptes de licence. Ces bandes de fréquences et les exigences applicables aux dispositifs sont établies dans les CNR de la série 200 et de la série 300, comme le CNR-210 et le CNR-310 qui contiennent les exigences applicables aux appareils radio exempts de licence.

### 8.11 Stabilité de fréquence pour les émetteurs exempts de licence

La stabilité de fréquence de l'émetteur pour les appareils radio exempts de licence doit être mesurée conformément à la section 6.11. Pour ces appareils, la stabilité de fréquence, doit être mesurée à des températures de -20 °C (-4°F), de +20 °C (68°F) et de +50 °C (122°F), et non dans la plage des températures indiquée à la section 6.11.

Si la stabilité de fréquence d'un appareil radio exempt de licence n'est pas précisée dans les CNR applicables, la mesure de la stabilité de fréquence n'est pas requise, pourvu que la largeur de bande occupée de l'appareil radio exempt de licence se trouve entièrement à l'extérieur des bandes restreintes et des bandes de télévision interdites de 54 à 72 MHz, de 76 à 88 MHz, de 174 à 216 MHz, de 470 à 608 MHz et de 614 à 806 MHz.

## 9. Glossaire – Termes et définitions couramment utilisés dans les CNR

La liste de termes et de définitions qui suit couvre l'ensemble de la terminologie de mesure utilisée dans tous les CNR. Les définitions s'appliquent uniquement aux CNR et ne concordent pas nécessairement avec la terminologie d'autres documents d'Industrie Canada.

| **Termes** | **Définitions** |
|---|---|
| Appareil numérique de classe A | Appareil numérique commercialisé pour utilisation dans un milieu commercial, industriel ou d'affaires, mais dont l'utilisation n'est pas prévue dans un milieu résidentiel. |
| Appareil numérique de classe B | Appareil numérique commercialisé pour utilisation dans tout milieu : résidentiel, commercial, d'affaires et industriel. |
| Charge normale d'entrée | Charge égale à celle dans laquelle le récepteur est censé fonctionner. Sa valeur doit être précisée par le fabricant ou le requérant et indiquée dans le rapport d'essai. |
| Charge normale de sortie | Charge égale à celle dans laquelle l'émetteur est censé fonctionner. Sa valeur doit être précisée par le fabricant ou le requérant et indiquée dans le rapport d'essai. |
| Comportement des fréquences transitoires | Mesure de la différence, en fonction du temps, entre la fréquence réelle de l'émetteur et la fréquence qui lui est assignée, lorsque la puissance de sortie RF émise est activée ou coupée. |
| Densité spectrale de puissance | Puissance par unité de largeur de bande. |
| Désignateur d'émission | Désignation, par des symboles normalisés, d'un ensemble de caractéristiques d'une émission comme le type de modulation de la porteuse principale, le signal de modulation, le genre d'information à transmettre et aussi, s'il y a lieu, d'autres caractéristiques du signal. Par exemple, la désignation 20K0FID représente une largeur de bande de 20 kHz employant la modulation FM, ayant un seul canal et contenant de l'information sous forme numérique. |

| **Termes** | **Définitions** |
|---|---|
| Détecteur de perturbation de champ | Dispositif qui établit un champ RF dans son voisinage et qui en détecte les modifications résultant du mouvement de personnes ou d'objets à sa portée, par exemple les détecteurs de mouvement ou les avertisseurs antivol. |
| Dispositif à éléments rayonnants intentionnels | Dispositif produisant et émettant à dessein de l'énergie RF par rayonnement ou induction. |
| Dispositif à éléments rayonnants non intentionnels | Dispositif produisant de l'énergie RF dont le rayonnement n'est pas destinée à être reçue par un récepteur radio. |
| Dispositif à courant porteur exploité sur le réseau électrique c.a. | Un dispositif destiné aux immeubles résidentiels et aux immeubles d'affaires pour la transmission de signaux RF par le réseau électrique c.a. |
| Dispositif d'aide auditive | Dispositif utilisé pour offrir de l'aide à une personne souffrant de déficience auditive ou offrir cette aide auditive dans les salles de spectacles, les églises, etc. |
| Dispositif de télécommande | Dispositif de radiocommunication qui effectue des signaux unidirectionnels, non vocaux permettant le contrôle d'un appareil récepteur connexe situé à une certaine distance de l'émetteur. |
| Émission | Rayonnement produit, ou production de rayonnements, par une station émettrice de radio. |
| Émission hors-bande | Émission sur une ou des fréquences situées en dehors de la largeur de bande nécessaire, mais dans son voisinage immédiat, due à la modulation (à l'exclusion des rayonnements non essentiels). |
| Largeur de bande autorisée | Largeur maximale de la bande de fréquences utilisée pour établir les masques spectraux. |
| Largeur de bande nécessaire | Pour une catégorie donnée d'émission et dans des conditions précises, largeur de la bande de fréquences qui permet tout juste d'assurer la transmission de l'information au débit et à la qualité demandée. |
| Largeur de bande occupée | Largeur de la bande de fréquences définie de façon à ce qu'en deçà de la fréquence limite inférieure et au-delà de la fréquence limite supérieure, la puissance moyenne soit égale à 0,5 % de la puissance émise. Ce concept porte également le nom de largeur de *bande d'émission de 99 %*. Dans le cas des émetteurs à porteuses multiples, à fréquences contiguës ou non contiguës, la largeur de bande occupée est égale à la somme des largeurs de bande occupées de chaque porteuse. |
| Limitation de l'excursion de modulation | Capacité des circuits de l'émetteur de ne pas produire d'excursion de fréquence supérieure à l'excursion nominale du système. |

| **Termes** | **Définitions** |
|---|---|
| Puissance active moyenne (monophasée) | Moyenne temporelle des valeurs de puissance active lorsque celle-ci varie lentement sur une période déterminée. Cette situation se présente normalement du fait que les tensions ou les courants d'un système électrique, ou les deux, sont régulièrement quasi-périodiques. On peut facilement calculer la puissance active moyenne en divisant par le temps le flux d'énergie pendant la période spécifiée. |
| Puissance apparente rayonnée (p.a.r.) | Produit de la puissance fournie à l'antenne et de son gain par rapport à un doublet demi-onde dans une direction donnée. |
| | |
| Puissance de sortie de l'émetteur | Puissance RF dissipée dans la charge normale de sortie lorsque l'émetteur fonctionne au facteur d'utilisation nominal choisi par le requérant de la certification. |
| Puissance en crête de modulation | Mesure, dans des conditions de fonctionnement normales, de la moyenne de la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par un émetteur, au cours d'un cycle RF correspondant à l'amplitude maximale de l'enveloppe de modulation. |
| Puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) | Produit de la puissance fournie à l'antenne et du gain d’antenne dans une direction donnée par rapport à une antenne isotrope. |
| Puissance moyenne (d'un émetteur radio) | Mesure, dans des conditions de fonctionnement normales, de la moyenne de la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par un émetteur, pendant un intervalle de temps suffisamment long par rapport à la fréquence la plus basse de la modulation. |
| Rayonnement | Émission d'énergie sous forme d'ondes radioélectriques, quelle qu'en soit la source. |
| Rayonnement harmonique | Rayonnement à des fréquences qui sont des multiples entiers de la fréquence centrale du signal émis. |
| Rayonnements non désirés | Les rayonnements non désirés comprennent les émissions hors bande (c'est-à-dire les émissions sur une ou plusieurs fréquences qui sont dans le voisinage immédiat de la largeur de bande nécessaire), les rayonnements non essentiels et les émissions harmoniques. |
| Rayonnements non essentiels | Rayonnements sur une ou plusieurs fréquences situées en dehors de la largeur de bande nécessaire, et dont on peut réduire le niveau sans toucher la transmission de l'information correspondante. Ils comprennent les rayonnements harmoniques, les rayonnements parasites, les produits d'intermodulation et de conversion de fréquence, à l'exclusion des émissions hors bande. |
| Rayonnements non essentiels du récepteur | Signaux RF produits dans le récepteur qui peuvent brouiller d'autres appareils, y compris pendant le balayage ou la commutation des voies. |

| Termes | Définitions |
|---|---|
| Rayonnements non essentiels transmis par conduction à l'antenne du récepteur | Signaux produits dans le récepteur et apparaissant aux bornes d'antenne du récepteur. Le fabricant peut inclure ou ne pas inclure le matériel de multicouplage, de filtrage et de préamplification pour effectuer cette mesure, selon que le récepteur doit être certifié comme composant autonome ou comme partie d'un système global de multicouplage et de préamplification. |
| Rayonnements non essentiels rayonnés par l'antenne du récepteur | Signaux produits dans le récepteur et rayonnés à partir de ce dernier soit par le circuit d'antenne, soit par les câbles de commande, d'alimentation ou de sortie audio qui peuvent être utilisés avec le récepteur. |
| Rayonnement parasite | Rayonnement non essentiel, produit accidentellement à des fréquences indépendantes à la fois de la porteuse ou de la fréquence caractéristique d'une émission, et des fréquences des oscillations dues à la production de la porteuse ou de la fréquence caractéristique. |
| Récepteur à balayage | Un récepteur à balayage est tout type de récepteur qui balaie une ou plusieurs bandes de fréquences et qui démodule et/ou décode les signaux échangés. Les récepteurs servant à la détection d'énergie RF et évitant les fréquences occupées ne sont pas classés comme récepteurs à balayage. |
| Systèmes à courants porteurs exploités sur les lignes de transport | Système employant de l'énergie RF appliquée sur des lignes de transport d'électricité par des compagnies d'électricité à des fins de protection, de télémesure, etc., en vue de la surveillance générale du réseau de distribution. Cette définition exclut les lignes électriques qui relient les transformateurs de distribution aux locaux des clients. |
| Système de protection périmétrique | Détecteur de perturbation de champ qui emploie une ligne de transmission présentant des fuites comme source rayonnante et qui permet la détection de mouvements dans la zone protégée. |
| Température normale | 25 °C ± 5 °C. |
| Tension normale d'essai | Tension primaire appliquée à l'extrémité d'entrée du câble d'alimentation raccordé normalement au matériel. Elle doit être en deçà de ± 2 % de la valeur que le fabricant donne comme tension normale de fonctionnement. |

# Annexe A – Contenu du rapport d'essai
## (Normatif)

La liste suivante est tirée du CSA C63 et a été modifiée. Le rapport d'essai doit contenir au moins les éléments suivants :

a) le titre (servant à déterminer le matériel, la version de produit (NMP, NIVM, NIVL, NMH applicable) et le CNR fournissant les instructions les plus pertinentes relatives à l'essai);

b) la date du rapport;

c) le nom et l'adresse postale de l'installation d'essai et de l'emplacement (adresse postale) où les essais ont réellement été effectués;

d) le nom et l'adresse postale du client et/ou ou du propriétaire de l'équipement à l'essai;

e) le ou les noms, fonctions et signatures ou une pièce d'identification équivalente de la ou des personnes responsables du rapport d'essai;

f) un identifiant unique sur le rapport d'essai (comme un numéro de rapport d'essai);

g) une table des matières et un identifiant évident sur chaque page, de façon à ce que chacune puisse être reconnue comme faisant partie du rapport d'essai. Il doit en outre y avoir une indication claire de la fin du rapport;

h) une description et une identification claire de l'équipement à l'essai. Lorsque l'on a besoin de plus d'un échantillon pour des raisons techniques comme le besoin d'éléments raccordés (systèmes) pour effectuer des essais de puissance de sortie — et là où les unités du produit seront munies d'antennes intégrées — chaque essai distinct devra préciser quelle unité a été testée;

i) un résumé de tous les essais énumérés dans le CNR et une référence à la méthode d'essai s'appliquant à un équipement particulier à l'essai. Le résumé devrait aussi indiquer si l'équipement à l'essai a réussi l'essai ou non dans les domaines suivants :

   (1) la puissance nominale de l'émetteur;
   (2) le type de modulation, avec une brève description donnant toutes les données utiles à la compréhension du dispositif, comme notamment le débit binaire et le débit des symboles;
   (3) toutes les bandes de fréquences de fonctionnement;
   (4) les largeurs de bande occupées, les largeurs de bande des canaux et la ou les désignations de l'émission;
   (5) s'il s'agit d'un dispositif à impulsions, il faut inclure une représentation graphique illustrant un train typique d'impulsions codées montrant les durées des impulsions et les amplitudes dans le domaine temporel, la méthode de calcul de la puissance et le type de détecteur utilisé durant les essais;
   (6) la stabilité de fréquence et les données d'appoint;
   (7) une liste de toutes les antennes, y compris des données pertinentes liées notamment (mais pas uniquement) au type d'antenne et à son gain, qu'il est prévu utiliser et mettre à l'essai en même temps que le dispositif;

j) des photographies de l'équipement à l'essai et de tous les accessoires fournis par le fabricant qui seront utilisés avec l'équipement à l'essai dans des conditions normales de fonctionnement qui sont pertinentes aux besoins d'effectuer le test de l'équipement à l'essai;

k) toutes les procédures de mise au point ou de réglage qui ont été utilisées lors du test de l'équipement à l'essai. Identification et description de tout logiciel/micrologiciel utilisé en mode de fonctionnement normal et en modes d'essai spéciaux pour les essais de conformité;

l) une déclaration précisant que les résultats ne se rapportent qu'aux articles qui ont été soumis à l'essai;

m) le degré d'incertitude de mesure des instruments;

n) les renseignements suivants pour chacune des dispositions d'essai jugées pertinentes :

   (1) toutes les exigences à l'égard desquelles le dispositif est testé;

   (2) les conditions d'exploitation du dispositif à l'essai (y compris le micrologiciel, les réglages propres au logiciel, et les niveaux des signaux d'entrée et de sortie de l'équipement à l'essai);

   (3) la description du micrologiciel ou du logiciel utilisé pour faire fonctionner l'équipement à l'essai aux fins des essais;

   (4) les résultats de l'essai présentés sous forme de tableaux, de graphiques analyseurs de spectre, de diagrammes, d'exemples de calcul, etc., s'il y a lieu, et ce, pour chaque procédure d'essai;

   (5) le matériel d'essai utilisé selon le type, le fabricant, le numéro de série, ou autres identifiants, et la date à laquelle le prochain contrôle d'étalonnage ou d'entretien est prévu;

   (6) toute modification apportée au dispositif;

   (7) une description et un schéma fonctionnel du montage pour la mise à l'essai;

   (8) des photographies du montage pour la mise à l'essai lorsque c'est pertinent pour la reproductibilité des résultats des tests. Les renseignements fournis doivent clairement indiquer la configuration de tout le matériel à l'essai et de l'équipement de soutien utilisé lors des essais;

   (9) le nom de la ou des personnes qui ont effectué les essais;

o) À moins d'indication contraire, des mesures doivent être prises dans chaque bande de fréquences de fonctionnement à l'égard desquelles l'appareil radio doit être certifié, le dispositif fonctionnant aux fréquences de chaque bande de fonctionnement indiquées au tableau A.1 ci-dessous. Les fréquences sélectionnées pour les mesures doivent être indiquées dans le rapport.

**Tableau A.1 : Gammes de fréquences de fonctionnement**

| Gamme de fréquences de fonctionnement (dans chaque bande) | Nombre de fréquences de mesure requises | Emplacement de la fréquence de mesure dans la bande de fonctionnement |
|---|---|---|
| 1 MHz ou moins | 1 | Centre |
| De 1 MHz à 10 MHz | 2 | Une près de la limite supérieure, une près de la limite inférieure |
| Plus de 10 MHz | 3 | Une près de la limite supérieure, une près du centre et une près de la limite inférieure |

p) inclure d’autres exigences au besoin, selon les indications du CNR applicable.